ベクトル・エンジン搭載 TMPM370による・・・

V 2.0 新発売

# BLDCモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム

開発キット　Ｔ３７０ＭＴＲ－Ｎ１　定価　 98,000 円（税別）
（1/３シャント方式対応）

開発キット　Ｔ３７０ＭＴＲ－Ｎ２　定価　128,000 円（税別）
（1/３シャント方式、２センサ方式対応）

## １．大幅にバージョンアップして登場・・・V 2.0

先の「ブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム　V 1.0」は好評に完売しました。この間、多くのお客様から頂きました貴重なご意見を取り入れて大幅にバージョンアップした「ブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム　V 2.0」を発売します。主なバージョンアップ項目は次の通りです。ブラシレスＤＣモータのベクトル制御システムの開発＆学習に必要な、制御基板・モータ・電源・ソフトウェアをコンパクトにまとめたプラットフォーム・キットです。

① 従来の３シャント方式の他、１シャント方式、２センサ方式（T370MTR-N2）の駆動制御にも対応しました。付属のＣＤには、それぞれの方式に対応したサンプル・プログラムが含まれています。

② 標準添付のブラシレスＤＣモータは２４Ｖ仕様ですが､駆動回路は１３Ｖ～６０Ｖに対応しています。

③ 電流検出回路に外付け差動増幅回路を採用しました。

④ 基板上のモータ駆動回路を無効にして、外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続するための拡張コネクタを追加しました。

⑤ ベクトル制御回路のデータ(電流・電圧指令値・電流 Id 指令・電流 Iq 指令など)のうち４チャネル分をリアルタイムで波形表示する回路を搭載しました。またオプションの２０チャネル波形記録回路基板を接続するためのコネクタを用意しました。

⑥ 基板上に CMSIS-DAP デバッガ（JTAG/SWD）回路を搭載しました。サンプル・プログラムはＩＡＲシステムズ社の Embedded Workbench 形式で提供しますが､CMSIS-DAP デバッガはＡＲＭ社が推奨する標準仕様ですから、MDK-ARM（Keil）、その他の開発環境でも動作します。

## ２．システム構成

本キットのシステム構成は次の通りです。波形表示＆レコーダ基板は別売です。

## ３．キット内容の確認

まず、キットの内容を下記の表と対比して、ご確認ください。もし足りない部品がありましたら、ご購入代理店経由もしくは直接、巻末の製造元までご連絡ください。ご連絡いただく場合は、外箱および基板に添付されたバーコード番号もあわせてご連絡くださるよう、お願いします。

| 付　属　品 | T370MTR-N1 | T370MTR-N2 |
|---|---|---|
| プラットフォーム基板 | ○ | ○ |
| 開発プラットフォームＣＤ | ○ | ○ |
| 回路図 | ○ | ○ |
| ブラシレスモータ（ＴＧ－９９） | ○ | ○ |
| トルク印加用ＤＣモータ | ○ | ○ |
| モータ設置台 | ○ | ○ |
| ＡＣアダプタ（２４Ｖ　２．７Ａ） | ○ | ○ |
| ＵＳＢケーブル（２本） | ○ | ○ |

## ４．プラットフォーム基板の全景

## ５．キットの動作確認

キットには３シャント方式のサンプル・プログラムを書き込んで出荷しています。キットには駆動テスト用のＤＣブラシレス・モータＴＧ-９９が含まれていますので、次の手順で動作確認をして下さい。

① プラットットフォーム基板の電源スイッチ（ＳＷ２）を下側にスライドさせて電源をＯＦＦにする。
② キットに付属のブラシレス・モータを接続する。
③ キットに付属のＡＣアダプタ（２４Ｖ、２．７Ａ）を接続する。
④ 基板の左下のトグル・スイッチＴＳＷ１～４をすべて下側に倒す。
⑤ 電源スイッチ（ＳＷ２）を上側にスライドさせてＯＮにすると、ＬＥＤランプ（LED4）が点灯し、液晶に〔WELLCOM〕が表示される。
⑥ トグル・スイッチＴＳＷ１を上側に倒すと、モータが回転を始め、ＬＥＤ１～３が点灯する。

【動作確認が正常に行われない場合は、何らかの不具合が考えられますので、弊社までご連絡ください。】

## ６．ＣＤの内容の説明

付属ＣＤには、次の内容が含まれています。

①〔Ｔ３７０ＭＴＲ回路図〕　本プラットフォーム基板回路図

②〔samples〕　ベクトルエンジン制御サンプル・プログラムを project の形で収納

〔T370_1SHUNT〕　１シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム

〔T370_3SHUNT〕　３シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム

〔T370_2SENSOR〕　２センサ方式センサレス駆動サンプル・プログラム（T370MTR-N2 のみに付属）

③〔PC_APP〕　ベクトルエンジンのパラメータ設定ＧＵＩアプリ関連資料フォルダ

〔Release〕　ベクトルエンジンのパラメータ設定ＧＵＩアプリ

〔doc〕　パラメータ設定ＧＵＩアプリの説明書

〔CP2102_newDriver〕　パラメータ設定ＧＵＩアプリ用ＵＳＢドライバ

④〔m370 取扱説明書和文〕　ＴＭＰＭ３７０のデータシート（和文）

## ７．開発プラットフォームの立ち上げ

開発プラットフォームは次の手順で立ち上げてください。

① パソコンに開発ツール、ＥＷＡＲＭ評価版をインストールする。インストールに先立って、ＩＡＲシステムズよりＥＷＡＲＭのライセンスキーを取得する必要があります。所定の手順によりライセンスキーを取得しておいてください。

② パソコンにパラメータ設定ＧＵＩアプリ用ＵＳＢドライバをインストールする。インストール方法は、〔CP2102_newDriver〕に入っています。

③ ベクトルエンジン制御サンプル・プログラムのフォルダ〔samples〕をＣドライブにコピーする。

④ パソコンにベクトルエンジンのパラメータ設定ＧＵＩアプリをインストールする。インストール方法および使い方は、〔doc〕にあります。

## ８．プラットフォーム基板に搭載されたオンボードＪＴＡＧ（CMSIS-DAP）について

本キットのプラットフォーム基板には、ＡＲＭ社が推奨する標準仕様の CMSIS-DAP デバッガ（JTAG/SWD）回路が搭載されています。このデバッガ機能はＩＡＲシステムズのＥＷＡＲＭ（Embedded Workbench）、ＡＲＭ社純正開発ツールＭＤＫ-ＡＲＭ、その他の開発ツールに対応しています。

お手元のＪＴＡＧツールをお使いの場合は、ジャンパＪＰ２をショートピンでショートさせて下さい。

## ９．〔キット〕付属のトルク印加用ＤＣモータの使い方

〔キット〕には〔トルク印加用ＤＣモータ〕が付いています。これはＤＣブラシレスモータにトルク負荷を加えるためのＤＣモータです。市販のジョイント治具もしくは内径 5.2Φのパイプで両モータのシャフトを接続すると、ＤＣモータが発電機になります。ＤＣモータの出力に適切な負荷電流を流す抵抗を接続することにより、ＤＣブラシレスモータにトルク負荷を加えることが出来ます。必要に応じてご活用ください。

## 10. アナログ波形出力信号の選択

本プラットフォーム基板は、ベクトル制御回路のデータ（電流・電圧指令値・電流 Id 指令・電流 Iq 指令など）をリアルタイムにアナログ信号で出力する機能を備えています。出力するアナログ信号は、基板上のトグル・スイッチ（TSW3、TSW4）により選択出来ます。（上側：ON、下側：OFF）

| TSW4 | TSW3 | J1(VoA) | J2(VoB) | J3(VoC) | J4(VoD) |
|---|---|---|---|---|---|
| OFF | OFF | U相電圧指令(VCMPU0) | V相電圧指令(VCMPV0) | W相電圧指令(VCMPW0) | 位相(THETA0) |
| OFF | ON | U相電流(IAADC0) | V相電流(IBADC0) | W相電流(ICADC0) | 位相(THETA0) |
| ON | OFF | 電流Id指令(IDREF0) | 電流Iq指令(IQREF0) | 電流Id測定値(ID0) | 電流Iq測定値(IQ0) |

## 11．ジャンパによる駆動制御の切り替え

基板上のＰＷＭ駆動回路は、ジャンパの設定により１シャント方式、３シャント方式、２センサ方式を選択することができる。（２センサ方式の選択は T370MTR-N2 のみ選択可能）

基板上ＰＷＭ駆動回路のジャンパ設定

| ジャンパ<br>方式 | シャント電流 | | | 電流センサ | | シャント抵抗短絡 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | JPX1 | JPX2 | JPX3 | JPS1 | JPS2 | JPR1 | JPR2 | JPR3 | JPR4 |
| １シャント方式 | ON | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | ON | OFF |
| ３シャント方式 | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON |
| ２センサ方式 | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON |

## 12．基板上駆動回路を無効にして外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板を接続する時のジャンパ設定。

本プラットフォーム基板上にはモータ駆動回路（13Ｖ～60Ｖ、最大 500W）が組み込まれていますが、この回路を無効にして外付けの高圧･大電流インバータ駆動回路を接続する時のジャンパ設定は次の通りです。

外付ＰＷＭ駆動基板（方式は外付け基板の設計とプログラムによる）

| ジャンパ<br>方式 | シャント電流 | | | 電流センサ | | シャント抵抗短絡 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | JPX1 | JPX2 | JPX3 | JPS1 | JPS2 | JPR1 | JPR2 | JPR3 | JPR4 |
| 各方式 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |

## 13．本キットに関する追加情報の提供

本キットに関する追加情報は、必要に応じて、弊社ホームページに掲載します。（ http://www.esp.jp/T370MTR/ ）またＣＱ出版社より刊行された「ブラシレスＤＣモータのベクトル制御技術 」もご参照ください。

## 14．本キットご活用にあたって、留意のお願い

本キットは、冒頭にも申し上げたように、【ＴＭＰＭ３７０（東芝）を使ったブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォーム】です。開発の第１歩で開発担当者の試作の時間とコストを削減し、開発の効率をアップするためのツールです。

当然ですが、パラメータの設定値、あるいはユーザサイドで新しく開発いただいたプログラムを走らせる段階で、ハードウェアの損傷、破損が起こることは十分ありえます。この点は十分ご理解のうえ、ご活用頂ければ幸いです。

ハードウェアの損傷を回避するために、異常を感じたら速やかに電源スイッチを切ってください。

## 15．外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板接続コネクタの信号配列

本キットは基板上のモータ駆動回路を無効にして、外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続するための拡張コネクタを備えています。次表は拡張コネクタの信号配列です。

外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板接続コネクタの信号配列

| 番号 | 信号名 | 入出力 | 機能（サンプル・プログラム実行時） |
|---|---|---|---|
| 1 | U0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｕ（ハイサイド） |
| 2 | X0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｖ（ハイサイド） |
| 3 | V0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｗ（ハイサイド） |
| 4 | Y0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｙ（ローサイド） |
| 5 | W0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｗ（ローサイド） |
| 6 | Z0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｚ（ローサイド） |
| 7 | nEMG0 | 入力 | 緊急停止信号（インバータの異常電流等） |
| 8 | nOVV0 | 入力 | 過電圧検出（回生制御などに利用） |
| 9 | ENCA0 | 入力 | エンコーダ信号　A |
| 10 | ENCB0 | 入力 | エンコーダ信号　B |
| 11 | ENCZ0 | 入力 | エンコーダ信号　Z |
| 12 | GND | 電源 | 電源グランド（信号、+5V 電源出力、VP+電源） |
| 13 | AINA9/AINB0 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムではＵ相電流値） |
| 14 | AINA10/AINB1 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムではＶ相電流値） |
| 15 | AINA11/AINB2 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムではＷ相電流値） |
| 16 | AINA0 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムでは電源電圧値） |
| 17 | AINA1 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 18 | AINA2 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 19 | AINA3 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 20 | AINA4 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 21 | AINA5 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 22 | AINA6 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 23 | AINA7 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 24 | AINA8 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 25 | AINB3 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 26 | AINB4 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 27 | AINB5 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 28 | AINB10 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 29 | TXD2 | 出力 | TXD2（UART シリアル信号） |
| 30 | RXD2 | 入力 | RXD2（UART シリアル信号） |
| 31 | SCLK2 | 出力 | SCLK2（UART シリアル信号） |
| 32 | +5V | 電源(出力) | +5V 電源（本基板から出力） |
| 33 | VP+（制御電源） | 電源(入力) | 外付けインバータ駆動基板から供給（+15V～+60V） |
| 34 | VP+（制御電源） | 電源(入力) | 外付けインバータ駆動基板から供給（+15V～+60V） |
| 35 | PA0 | 入出力 | 汎用入出力端子 |
| 36 | PA1 | 入出力 | 汎用入出力端子 |
| 37 | PA2 | 入出力 | 汎用入出力端子 |
| 38 | +5V | 電源(出力) | +5V 電源（本基板から出力） |
| 39 | GND | 電源 | 電源グランド（信号、+5V 電源出力、VP+電源） |
| 40 | GND | 電源 | 電源グランド（信号、+5V 電源出力、VP+電源） |

## 16. 外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

拡張コネクタに外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続することにより、お客様のニーズに合ったインバータ・システムを容易に構成することができます。この時、基板上のモータ駆動回路は前述のジャンパ設定により無効にします。

次の図はその一例で、回転トルク計を介して負荷トルク用のモータを軸結合した構成になっています。システム構成に必要な「高電圧・大電流インバータ駆動ドライバ基板」、「負荷トルク印加装置」はお客様サイドで用意いただいたものをお使いいただけます。弊社でも標準的な回路基板をラインアップしていますので、詳細はお問い合わせください。

「波形表示＆レコーダ基板」はベクトル制御駆動モータの制御パラメータをリアルタイムに波形表示・記録するオプション基板です。モータ電流、電圧、制御パラメータ、電圧指令地など、開発モータに合わせた制御パラメータのチューニングに必要な値を２０チャネル表示できます。

外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

## 17. 実験途中で破損したプラットフォーム基板の新品交換制度のご案内

ご使用中に破損したプラットフォーム基板の修理は、申し訳ありませんがお受けできません。修理にかかる人件費コストが高くなり現実的でないからです。また「完全な修理」が困難であるという事情もあります。その代替措置として、「実験途中で破損したプラットフォーム基板の新品交換制度（有償）」を用意しました。破損した基板を弊社へお送りいただけば、交換代金 45,000 円（送料・代引手数料込）で交換させていただきます。この交換はコスト削減のため弊社直送を条件とさせていただきます。また破損基板にバーコードが添付されていることが必要です。折り返しお送りする新品基板に領収書を同梱します。

## 18. 本キット付属ＣＤの著作権および利用許諾範囲

本キットはベクトル・エンジン搭載ＡＲＭ Cortex Ｍ３マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０（東芝）を使ったＢＬＤＣモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォームです。

本製品に添付した「開発プラットフォームＣＤ」にはサンプル・プログラムが入っていますが、この著作権は株式会社東芝セミコンダクター＆ストレージ社および株式会社イーエスピー企画に属します。本プラットフォーム基板上で試運転および開発を行う範囲では自由にお使いいただいてかまいません。

また、マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０を搭載した製品開発の参考にしていただくことも自由ですが、その結果については東芝セミコンダクター＆ストレージ社およびイーエスピー企画は一切の責任を負いません。

「開発プラットフォームＣＤ」の内容の一部もしくは全部を複製して再配布することは著作権法で禁止さ

れています。また「開発プラットフォームＣＤ」の内容は、キット購入者および購入者が所属する部署内での使用に限定されます。雑誌・電子媒体・ＷＥＢなど媒体のいかんを問わず、ＣＤの内容を無断で公表することは認めていません。

**19. 本キットの目的および免責**

本キットはベクトル・エンジン搭載ＡＲＭ Cortex Ｍ３マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０（東芝）によるブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォームです。
マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０を搭載した製品の開発に役立てるために用意した製品ですが、その結果については株式会社東芝セミコンダクター＆ストレージ社および株式会社イーエスピー企画は一切の責任を負いません。

製造元

〒501-6257　岐阜県羽島市福寿町平方４－４１　　岐阜羽島テクノビル

**株式会社イーエスピー企画**

電話　058-397-0660　　FAX 058-397-0661　　E-mail office@esp.jp

ベクトル・エンジン搭載 TMPM370による・・・

V 2.0 新発売

# BLDCモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム

開発キット　Ｔ３７０ＭＴＲ－Ｎ１　定価　98,000円（税別）
（1/３シャント方式対応）

開発キット　Ｔ３７０ＭＴＲ－Ｎ２　定価　128,000円（税別）
（1/３シャント方式、２センサ方式対応）

## １．大幅にバージョンアップして登場・・・V 2.0

先の「ブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム　V 1.0」は好評に完売しました。この間、多くのお客様から頂きました貴重なご意見を取り入れて大幅にバージョンアップした「ブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム　V 2.0」を発売します。主なバージョンアップ項目は次の通りです。ブラシレスＤＣモータのベクトル制御システムの開発＆学習に必要な、制御基板・モータ・電源・ソフトウェアをコンパクトにまとめたプラットフォーム・キットです。

① 従来の３シャント方式の他、１シャント方式、２センサ方式（T370MTR-N2）の駆動制御にも対応しました。付属のＣＤには、それぞれの方式に対応したサンプル・プログラムが含まれています。

② 標準添付のブラシレスＤＣモータは２４Ｖ仕様ですが､駆動回路は１３Ｖ～６０Ｖに対応しています。

③ 電流検出回路に外付け差動増幅回路を採用しました。

④ 基板上のモータ駆動回路を無効にして、外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続するための拡張コネクタを追加しました。

⑤ ベクトル制御回路のデータ（電流・電圧指令値・電流 Id 指令・電流 Iq 指令など）のうち４チャネル分をリアルタイムで波形表示する回路を搭載しました。またオプションの２０チャネル波形記録回路基板を接続するためのコネクタを用意しました。

⑥ 基板上に CMSIS-DAP デバッガ（JTAG/SWD）回路を搭載しました。サンプル・プログラムはＩＡＲシステムズ社の Embedded Workbench 形式で提供しますが､CMSIS-DAP デバッガはＡＲＭ社が推奨する標準仕様ですから、MDK-ARM（Keil）、その他の開発環境でも動作します。

## ２．システム構成

本キットのシステム構成は次の通りです。波形表示＆レコーダ基板は別売です。

### ３．キット内容の確認

　まず、キットの内容を下記の表と対比して、ご確認ください。もし足りない部品がありましたら、ご購入代理店経由もしくは直接、巻末の製造元までご連絡ください。ご連絡いただく場合は、外箱および基板に添付されたバーコード番号もあわせてご連絡くださるよう、お願いします。

| 付　　属　　品 | T370MTR-N1 | T370MTR-N2 |
|---|---|---|
| プラットフォーム基板 | ○ | ○ |
| 開発プラットフォームＣＤ | ○ | ○ |
| 回路図 | ○ | ○ |
| ブラシレスモータ（ＴＧ－９９） | ○ | ○ |
| トルク印加用ＤＣモータ | ○ | ○ |
| モータ設置台 | ○ | ○ |
| ＡＣアダプタ（２４Ｖ　２．７Ａ） | ○ | ○ |
| ＵＳＢケーブル（２本） | ○ | ○ |

### ４．プラットフォーム基板の全景

### ５．キットの動作確認

　キットには３シャント方式のサンプル・プログラムを書き込んで出荷しています。キットには駆動テスト用のＤＣブラシレス・モータＴＧ-９９が含まれていますので、次の手順で動作確認をして下さい。

① プラットットフォーム基板の電源スイッチ（ＳＷ２）を下側にスライドさせて電源をＯＦＦにする。
② キットに付属のブラシレス・モータを接続する。
③ キットに付属のＡＣアダプタ（２４Ｖ、２．７Ａ）を接続する。
④ 基板の左下のトグル・スイッチＴＳＷ１～４をすべて下側に倒す。
⑤ 電源スイッチ（ＳＷ２）を上側にスライドさせてＯＮにすると、ＬＥＤランプ（LED4）が点灯し、液晶に〔WELLCOM〕が表示される。
⑥ トグル・スイッチＴＳＷ１を上側に倒すと、モータが回転を始め、ＬＥＤ１～３が点灯する。

【動作確認が正常に行われない場合は、何らかの不具合が考えられますので、弊社までご連絡ください。】

## ６．ＣＤの内容の説明

付属ＣＤには、次の内容が含まれています。

①〔Ｔ３７０ＭＴＲ回路図〕　本プラットフォーム基板回路図
②〔samples〕　ベクトルエンジン制御サンプル・プログラムを project の形で収納
〔T370_1SHUNT〕　１シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム
〔T370_3SHUNT〕　３シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム
〔T370_2SENSOR〕　２センサ方式センサレス駆動サンプル・プログラム（T370MTR-N2 のみに付属）
③〔PC_APP〕　ベクトルエンジンのパラメータ設定ＧＵＩアプリ関連資料フォルダ
〔Release〕　ベクトルエンジンのパラメータ設定ＧＵＩアプリ
〔doc〕　パラメータ設定ＧＵＩアプリの説明書
〔CP2102_newDriver〕　パラメータ設定ＧＵＩアプリ用ＵＳＢドライバ
④〔m370 取扱説明書和文〕　ＴＭＰＭ３７０のデータシート（和文）

## ７．開発プラットフォームの立ち上げ

開発プラットフォームは次の手順で立ち上げてください。

① パソコンに開発ツール、ＥＷＡＲＭ評価版をインストールする。インストールに先立って、ＩＡＲシステムズよりＥＷＡＲＭのライセンスキーを取得する必要があります。所定の手順によりライセンスキーを取得しておいてください。
② パソコンにパラメータ設定ＧＵＩアプリ用ＵＳＢドライバをインストールする。インストール方法は、〔CP2102_newDriver〕に入っています。
③ ベクトルエンジン制御サンプル・プログラムのフォルダ〔samples〕をＣドライブにコピーする。
④ パソコンにベクトルエンジンのパラメータ設定ＧＵＩアプリをインストールする。インストール方法および使い方は、〔doc〕にあります。

## ８．プラットフォーム基板に搭載されたオンボードＪＴＡＧ（CMSIS-DAP）について

本キットのプラットフォーム基板には、ＡＲＭ社が推奨する標準仕様の CMSIS-DAP デバッガ（JTAG/SWD）回路が搭載されています。このデバッガ機能はＩＡＲシステムズのＥＷＡＲＭ（Embedded Workbench）、ＡＲＭ社純正開発ツールＭＤＫ-ＡＲＭ、その他の開発ツールに対応しています。

お手元のＪＴＡＧツールをお使いの場合は、ジャンパＪＰ２をショートピンでショートさせて下さい。

## ９.〔キット〕付属のトルク印加用ＤＣモータの使い方

〔キット〕には〔トルク印加用ＤＣモータ〕が付いています。これはＤＣブラシレスモータにトルク負荷を加えるためのＤＣモータです。市販のジョイント治具もしくは内径 5.2Φのパイプで両モータのシャフトを接続すると、ＤＣモータが発電機になります。ＤＣモータの出力に適切な負荷電流を流す抵抗を接続することにより、ＤＣブラシレスモータにトルク負荷を加えることが出来ます。必要に応じてご活用ください。

## 10. アナログ波形出力信号の選択

本プラットフォーム基板は、ベクトル制御回路のデータ(電流・電圧指令値・電流 Id 指令・電流 Iq 指令など)をリアルタイムにアナログ信号で出力する機能を備えています。出力するアナログ信号は、基板上のトグル・スイッチ（TSW3、TSW4）により選択出来ます。(上側：ON、下側：OFF)

| TSW4 | TSW3 | J1(VoA) | J2(VoB) | J3(VoC) | J4(VoD) |
|---|---|---|---|---|---|
| OFF | OFF | U相電圧指令(VCMPU0) | V相電圧指令(VCMPV0) | W相電圧指令(VCMPW0) | 位相(THETA0) |
| OFF | ON | U相電流(IAADC0) | V相電流(IBADC0) | W相電流(ICADC0) | 位相(THETA0) |
| ON | OFF | 電流Id指令(IDREF0) | 電流Iq指令(IQREF0) | 電流Id測定値(ID0) | 電流Iq測定値(IQ0) |

## 11. ジャンパによる駆動制御の切り替え

基板上のＰＷＭ駆動回路は、ジャンパの設定により１シャント方式、３シャント方式、２センサ方式を選択することができる。（２センサ方式の選択は T370MTR-N2 のみ選択可能）

基板上ＰＷＭ駆動回路のジャンパ設定

| ジャンパ | シャント電流 | | | 電流センサ | | シャント抵抗短絡 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 方式 | JPX1 | JPX2 | JPX3 | JPS1 | JPS2 | JPR1 | JPR2 | JPR3 | JPR4 |
| １シャント方式 | ON | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | ON | OFF |
| ３シャント方式 | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON |
| ２センサ方式 | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON |

## 12. 基板上駆動回路を無効にして外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板を接続する時のジャンパ設定。

本プラットフォーム基板上にはモータ駆動回路（13Ｖ～60Ｖ、最大 500W）が組み込まれていますが、この回路を無効にして外付けの高圧･大電流インバータ駆動回路を接続する時のジャンパ設定は次の通りです。

外付ＰＷＭ駆動基板（方式は外付け基板の設計とプログラムによる）

| ジャンパ | シャント電流 | | | 電流センサ | | シャント抵抗短絡 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 方式 | JPX1 | JPX2 | JPX3 | JPS1 | JPS2 | JPR1 | JPR2 | JPR3 | JPR4 |
| 各方式 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |

## 13. 本キットに関する追加情報の提供

本キットに関する追加情報は、必要に応じて、弊社ホームページに掲載します。（ http://www.esp.jp/T370MTR/ ）またＣＱ出版社より刊行された「ブラシレスＤＣモータのベクトル制御技術 」もご参照ください。

## 14. 本キットご活用にあたって、留意のお願い

本キットは、冒頭にも申し上げたように、【ＴＭＰＭ３７０（東芝）を使ったブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォーム】です。開発の第１歩で開発担当者の試作の時間とコストを削減し、開発の効率をアップするためのツールです。

当然ですが、パラメータの設定値、あるいはユーザサイドで新しく開発いただいたプログラムを走らせる段階で、ハードウェアの損傷、破損が起こることは十分ありえます。この点は十分ご理解のうえ、ご活用頂ければ幸いです。

ハードウェアの損傷を回避するために、異常を感じたら速やかに電源スイッチを切ってください。

## 15. 外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板接続コネクタの信号配列

本キットは基板上のモータ駆動回路を無効にして、外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続するための拡張コネクタを備えています。次表は拡張コネクタの信号配列です。

外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板接続コネクタの信号配列

| 番号 | 信号名 | 入出力 | 機能（サンプル・プログラム実行時） |
|---|---|---|---|
| 1 | U0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｕ（ハイサイド） |
| 2 | X0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｖ（ハイサイド） |
| 3 | V0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｗ（ハイサイド） |
| 4 | Y0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｙ（ローサイド） |
| 5 | W0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｗ（ローサイド） |
| 6 | Z0 | 出力 | インバータ駆動信号Ｚ（ローサイド） |
| 7 | nEMG0 | 入力 | 緊急停止信号（インバータの異常電流等） |
| 8 | nOVV0 | 入力 | 過電圧検出（回生制御などに利用） |
| 9 | ENCA0 | 入力 | エンコーダ信号　A |
| 10 | ENCB0 | 入力 | エンコーダ信号　B |
| 11 | ENCZ0 | 入力 | エンコーダ信号　Z |
| 12 | GND | 電源 | 電源グランド（信号、+5V 電源出力、VP+電源） |
| 13 | AINA9/AINB0 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムではＵ相電流値） |
| 14 | AINA10/AINB1 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムではＶ相電流値） |
| 15 | AINA11/AINB2 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムではW相電流値） |
| 16 | AINA0 | 入力 | アナログ入力端子（サンプルプログラムでは電源電圧値） |
| 17 | AINA1 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 18 | AINA2 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 19 | AINA3 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 20 | AINA4 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 21 | AINA5 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 22 | AINA6 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 23 | AINA7 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 24 | AINA8 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 25 | AINB3 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 26 | AINB4 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 27 | AINB5 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 28 | AINB10 | 入力 | アナログ入力端子（予備） |
| 29 | TXD2 | 出力 | TXD2（UART シリアル信号） |
| 30 | RXD2 | 入力 | RXD2（UART シリアル信号） |
| 31 | SCLK2 | 出力 | SCLK2（UART シリアル信号） |
| 32 | +5V | 電源(出力) | +5V 電源（本基板から出力） |
| 33 | VP+（制御電源） | 電源(入力) | 外付けインバータ駆動基板から供給（+15V～+60V） |
| 34 | VP+（制御電源） | 電源(入力) | 外付けインバータ駆動基板から供給（+15V～+60V） |
| 35 | PA0 | 入出力 | 汎用入出力端子 |
| 36 | PA1 | 入出力 | 汎用入出力端子 |
| 37 | PA2 | 入出力 | 汎用入出力端子 |
| 38 | +5V | 電源(出力) | +5V 電源（本基板から出力） |
| 39 | GND | 電源 | 電源グランド（信号、+5V 電源出力、VP+電源） |
| 40 | GND | 電源 | 電源グランド（信号、+5V 電源出力、VP+電源） |

## 16. 外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

拡張コネクタに外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続することにより、お客様のニーズに合ったインバータ・システムを容易に構成することができます。この時、基板上のモータ駆動回路は前述のジャンパ設定により無効にします。

次の図はその一例で、回転トルク計を介して負荷トルク用のモータを軸結合した構成になっています。システム構成に必要な「高電圧・大電流インバータ駆動ドライバ基板」、「負荷トルク印加装置」はお客様サイドで用意いただいたものをお使いいただけます。弊社でも標準的な回路基板をラインアップしていますので、詳細はお問い合わせください。

「波形表示＆レコーダ基板」はベクトル制御駆動モータの制御パラメータをリアルタイムに波形表示・記録するオプション基板です。モータ電流、電圧、制御パラメータ、電圧指令地など、開発モータに合わせた制御パラメータのチューニングに必要な値を２０チャネル表示できます。

外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

## 17. 実験途中で破損したプラットフォーム基板の新品交換制度のご案内

ご使用中に破損したプラットフォーム基板の修理は、申し訳ありませんがお受けできません。修理にかかる人件費コストが高くなり現実的でないからです。また「完全な修理」が困難であるという事情もあります。その代替措置として、「実験途中で破損したプラットフォーム基板の新品交換制度（有償）」を用意しました。破損した基板を弊社へお送りいただけば、交換代金 45,000 円（送料・代引手数料込）で交換させていただきます。この交換はコスト削減のため弊社直送を条件とさせていただきます。また破損基板にバーコードが添付されていることが必要です。折り返しお送りする新品基板に領収書を同梱します。

## 18. 本キット付属ＣＤの著作権および利用許諾範囲

本キットはベクトル・エンジン搭載ＡＲＭ Cortex Ｍ３マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０（東芝）を使ったＢＬＤＣモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォームです。

本製品に添付した「開発プラットフォームＣＤ」にはサンプル・プログラムが入っていますが、この著作権は株式会社東芝セミコンダクター＆ストレージ社および株式会社イーエスピー企画に属します。本プラットフォーム基板上で試運転および開発を行う範囲では自由にお使いいただいてかまいません。

また、マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０を搭載した製品開発の参考にしていただくことも自由ですが、その結果については東芝セミコンダクター＆ストレージ社およびイーエスピー企画は一切の責任を負いません。

「開発プラットフォームＣＤ」の内容の一部もしくは全部を複製して再配布することは著作権法で禁止さ

れています。また「開発プラットフォームＣＤ」の内容は、キット購入者および購入者が所属する部署内での使用に限定されます。雑誌・電子媒体・ＷＥＢなど媒体のいかんを問わず、ＣＤの内容を無断で公表することは認めていません。

**19. 本キットの目的および免責**

本キットはベクトル・エンジン搭載ＡＲＭ Cortex Ｍ３マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０（東芝）によるブラシレスＤＣモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォームです。
マイクロプロセッサＴＭＰＭ３７０を搭載した製品の開発に役立てるために用意した製品ですが、その結果については株式会社東芝セミコンダクター＆ストレージ社および株式会社イーエスピー企画は一切の責任を負いません。


製造元

〒501-6257　岐阜県羽島市福寿町平方４－４１　　岐阜羽島テクノビル

**株式会社イーエスピー企画**

電話　058-397-0660　　FAX 058-397-0661　　E-mail office@esp.jp